

AJ

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000310554 A

(43) Date of publication of application: 07.11.2000

(51) Int. Cl. G01F 23/284

C21B 7/24, F27B 3/28, F27D 13/00, F27D 21/00

(21) Application number: 11119112

(22) Date of filing: 27.04.1999

(71) Applicant: NIPPON STEEL CORP

(72) Inventor: IDEMOTO YOJI  
NAGAHAMA HIROSHI  
OGAWA YUJI

## (54) LEVEL-MONITORING APPARATUS

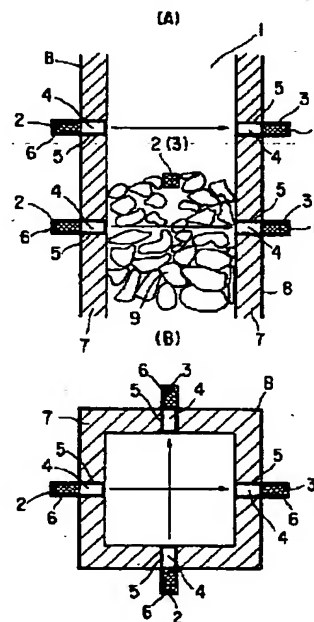
### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent moisture absorption and keep a transmissivity for microwaves by providing a container side face of a microwave transmission part with an opening part filled with a refractory, and coating an entire periphery of the refractory with a glassy material.

**SOLUTION:** One or more pairs of a transmitter 2 and a receiver 3 of a microwave level meter are set to a wall face of a shaft furnace 1 for preheating a scrap 9, that is, to the outside of a lining refractory 7 and an iron coat 8. The wall face of the shaft furnace 1 of a microwave transmission part where the microwave level meter is set has openings filled with refractories 4. The refractories are coated with a coating glass 5 entirely in the periphery to prevent moisture from invading from the refractory 7 and filled scrap 9. The opening has a breadth of 50-1000 mm and a diameter of 100-500 mm to ensure transmission and reception of microwaves and also prevent leakage of the filled substance and gases in a container out of the container. The completely dried refractory is arranged in front of the trans-

mitters, so that a transmissivity for microwaves is improved and a level of the filled substance can be correctly detected.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-310554

(P2000-310554A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 F 23/284		C 0 1 F 23/28	D 2 F 0 1 4
C 2 1 B 7/24	3 0 2	C 2 1 B 7/24	3 0 2 4 K 0 1 5
F 2 7 B 3/28		F 2 7 B 3/28	4 K 0 4 5
F 2 7 D 13/00		F 2 7 D 13/00	F 4 K 0 5 6
21/00		21/00	A 4 K 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-119112

(22) 出願日 平成11年4月27日 (1999.4.27)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 出本 庸司

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72) 発明者 永浜 洋

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(74) 代理人 100068423

弁理士 矢暮 知之 (外1名)

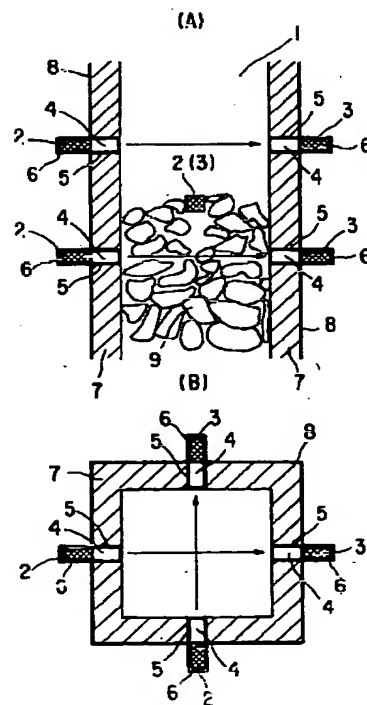
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レベル監視装置

(57) 【要約】

【課題】 高温・含塵雰囲気でも容器内に充填された充填物のレベルを正確に監視する装置を提供することを目指すとする。

【解決手段】 容器に装入された充填物のレベルを監視する装置において、マイクロ波の発信機2および受信機3の1対以上を容器の壁面に設置し、容器壁面を開口して耐火物4を埋設し、該耐火物の周囲はガラス質5で被覆したことにより、安定かつ長期間にわたる精度の高い充填物のレベル監視が可能となった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属容器に装入された300℃以上の充填物のレベルを監視する装置において、マイクロ波の発信機および受信機の1対以上を容器壁面の外側に設置し、マイクロ波通過部の容器壁面は耐火物が充填された開口部を有し、該耐火物の全周はガラス質で被覆したことを特徴とするレベル監視装置。

【請求項2】 マイクロ波の発信機および受信機を金属板で被覆することを特徴とする請求項1記載のレベル監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属容器内に装入された300℃以上の充填物のレベルを検知、監視する装置、例えば鉄スクラップの予熱・溶解工程の予熱炉装置に付属するレベル監視装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スクラップを溶解する設備として電気炉がある。電気炉の電力エネルギー削減対策としてスクラップ溶解炉の排ガスの顕熱をスクラップの予熱に利用することが近年行われつつある。スクラップをシャフト炉内に装入、予熱する場合、又は特開平8-271164号公報に開示されているシャフト炉底部に回転炉を接続して回転炉内でスクラップを予熱・通過させる場合、シャフト炉や回転炉内は高温・含塵ガス雰囲気のため、内部の直接監視は極めて難しい。

【0003】一般に、炉内、ダクト内の内部監視はITVカメラ等で行うが、高温、含塵雰囲気のため、カメラによる直接監視も極めて難しい。又、スクラップの通過時にカメラを損傷する懸念もある。容器内部の管理としてマイクロ波を利用したレベル計は、例えば松島機械発行パンフレット（型番CVPULS-103J、商品名VEGAPULS）等で公知である。しかしながら、上記マイクロ波レベル計を鉄系スクラップ溶解・予熱炉等の高温・含塵雰囲気で行う場合の技術については開示されていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した高温・含塵雰囲気でも容器内に充填された充填物のレベルを正確に監視することができる装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】係る課題を解決するため、本発明の要旨とするところは、

(1) 金属容器に装入された300℃以上の充填物のレベルを監視する装置において、マイクロ波の発信機および受信機の1対以上を容器壁面の外側に設置し、マイクロ波通過部の容器壁面は耐火物が充填された開口部を有し、該耐火物の全周はガラス質で被覆したことを特徴とするレベル監視装置。

(2) 該発信機および受信機を金属板で被覆することを特徴とする前記(1)記載のレベル監視装置。にある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図1

(A)、(B)を用いて、詳細に説明する。図示した例では、金属容器としてスクラップ9を予熱するためのシャフト炉1を使用した場合を示す。図示するように、マイクロ波レベル計の発信機2および受信機3の1対以上をシャフト炉1の壁面、即ち、内張耐火物7および鉄皮8の外側に設置するが、この設置箇所となるマイクロ波通過部のシャフト炉壁面には、耐火物4が充填された開口部を有し、該耐火物4の全周はコーティングガラス5で被覆している。また、前記発信機2および受信機3の周囲は、金属板製のレベル計被覆カバー6で覆うことが好ましい。

【0007】本発明で使用するマイクロ波レベル計の発信機2および受信機3は、周波数が1~40GHzで、出力密度0.2~2mV/cm<sup>2</sup>が好ましい。また、マイクロ波が通過する金属容器（シャフト炉）壁面の開口部の大きさは、発信されたマイクロ波を減衰なく確実に容器内に導き、当該マイクロ波を確実に受信し、かつ容器内の充填物やガスが容器外に漏れ出すことを防止するため、幅50~1000mm、直径100~500mmが好ましく、その開口部を充填する耐火物4の材質は、非導電性を有し、高温強度に優れる、アルミナ系、マグネシア系、シリカ系が好ましい。

【0008】また、耐火物4の全表面をガラス質5でコーティングするのは、周囲の耐火物及び充填物から開口部に充填する耐火物への水分の侵入を防止するためである。ガラス質の成分としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属の酸化物、および鉄、アルミ、珪素の酸化物の混合物で、フッ素、塩素を含んでいるものが好ましい。コーティング方法は、塗布、溶射、浸漬の何れであっても良い。

【0009】さらに、マイクロ波発信機2及び受信機3の1対以上の設置場所は、マイクロ波の通過ルートが確保されればよいので、対向する容器壁面に限らず、隣接する壁面に設置してもよいし、対向する壁面に反射板を設けて対向する壁面以外の壁面に設置することも可能である。容器内に複数対のマイクロ波レベル計を設置する場合は、図1(A)、(B)に示すように、相互干渉を防止するため、発信機2と受信機3を結ぶ線が、交互に直角に交わるように設置することが好ましい。マイクロ波発信・受信機の被覆金属板カバー6は、対となる発信機以外のマイクロ波の受信を防止するため、容器壁面より発信機、受信機まで一体となって、マイクロ波のシールド効果の高い材質で覆うことが必要であり、普通鋼板が好ましい。

【0010】尚、本発明は300℃以上に予熱・加熱された充填物のレベル監視に有効であるが、測定対象の温

度の上限はスクラップ等充填物同士の融着により作業困難となるため、1200℃以下とすることが好ましい。

【0011】

【実施例】[実施例1] 図1(A)、(B)に示す装置を用いて、マイクロ波発信機と受信機を3対鉄系スクラップ溶解、予熱炉の鉄製シャフト炉1の容器側面の外側に対向して設置した。マイクロ波発信機2と受信機3の仕様は、周波数が6GHzで出力密度は0.6mV/cm<sup>2</sup>である。

【0012】耐火物4はアルミナを用いて、シャフト炉の壁面を幅300mm、直径130mmの開口を覆った。耐火物表面には、酸化ナトリウム、弗化ナトリウムおよびシリカ質の上薬を塗布した後、1000℃に加熱し、1

mm厚のコーティングガラス5を生成した。マイクロ波レベル計の外側に普通鋼板製のカバー6(大きさ:幅150mm、奥行き300mm、高さ150mm、厚み2mm)を覆った。

【0013】比較例として、開口部を設けず、本発明例と同じマイクロ波発信機と受信機のみ設置してスクラップのレベル監視を行った。なお、スクラップの温度を放射温度計で測定したところ、350℃であった。本発明例と比較例の結果の比較表を表1に示す。本発明により、安定してスクラップのレベル監視が可能となったことがわかる。

【0014】

【表1】

	本 発 明 例	比 較 例
スクラップレベル検知可否(冷間)	可	否
マイクロ波透過期間	12ヶ月(継続)	—
スクラップレベル検知可否(予熱中)	可	否

【0015】[実施例2] 本発明例2として、図2に示すように鉄製シャフト炉1の底部に接続された鉄製回転炉の入り口側の容器壁面の外側に、実施例1と同様の仕様のマイクロ波レベル計2(3)を1対対向して設置した。プッシャーによりスクラップを回転炉に装入する部分にマイクロ波レベル計を設置することにより、プッシャーによりスクラップが確実に押されているか否かの判断ができた。なお、スクラップの温度を放射温度計で測定したところ、500℃であった。

【0016】

【発明の効果】本発明により、以下の効果が得られた。

(1) 透過型マイクロ波レベル計の受・発信機の前面に完全乾燥した耐火物を配置することにより、マイクロ波の透過性が向上し、充填物有無の検知が可能である。

(2) 完全乾燥させた耐火物ブロックの表面をガラス質のコーティングで覆うことにより、吸湿を防止でき、マイクロ波の透過性を長期間にわたり良好に持続することができる。

(3) マイクロ波の受・発信機を普通鋼板にてカバーすることにより、隣接する他の対のマイクロ波受・発信機相互間の誤検知が防止できる。

(4) 充填物のレベルを把握することにより、予熱炉への充填物の投入、予熱後の払い出しが管理でき、装入忘れ、払い出し忘れ等オペレーションに伴うミスがなくな

り、作業、設備トラブルが未然に防止できる。

(5) プッシャーにより充填物を回転炉に装入する部分にマイクロ波レベル計を設置することにより、プッシャーにより充填物が確実に押されているか否かの判断が可能である。又、プッシャーが押す充填物の高さが推定可能である。

【図面の簡単な説明】

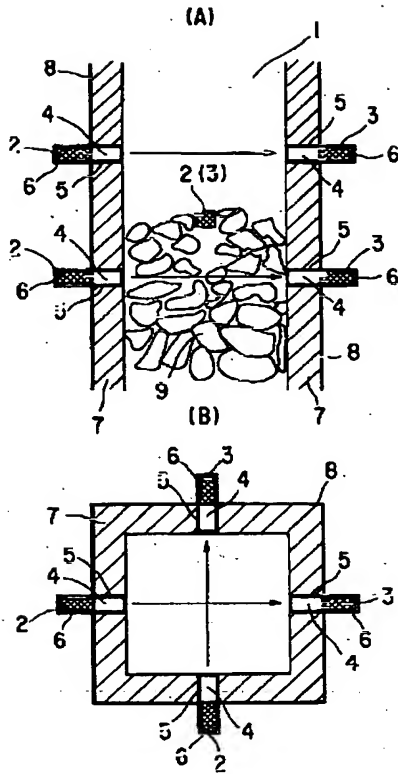
【図1】(A)は本発明の実施例であるシャフト炉にマイクロ波レベル計を設置した立面図。(B)は本発明の実施例であるシャフト炉にマイクロ波レベル計を設置した平面図。

【図2】本発明の実施例である回転炉の入り口にマイクロ波レベル計を設置した立面図。

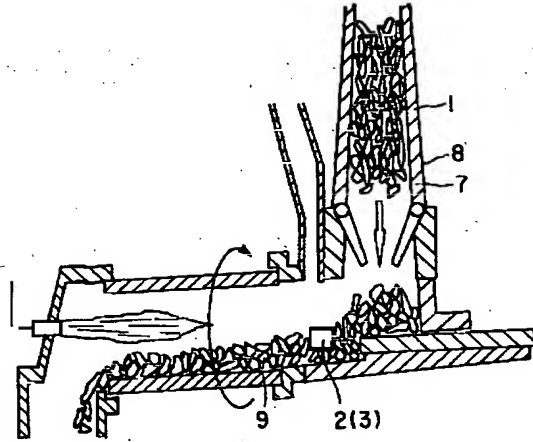
【符号の説明】

- 1 シャフト炉
- 2 マイクロ波レベル計発信機
- 3 マイクロ波レベル計受信機
- 4 耐火物
- 5 コーティングガラス
- 6 レベル計被覆カバー
- 7 シャフト炉内張耐火物
- 8 鉄皮
- 9 スクラップ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
F 2 7 D 21/00

識別記号

F I  
F 2 7 D 21/00

(参考)

N

(72)発明者 小川 雄司  
千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式  
会社技術開発本部内

Fターム(参考) 2F014 AA07 AA12 AC06 FC10  
4K015 KA04  
4K045 AA01 AA04 AA05 BA02 DA07  
GB08 LA02  
4K056 AA05 BA02 BA06 BB01 CA02  
CA20 DA02 DA33 FA17  
4K063 AA04 AA13 BA02 CA06 GA02  
GA39